

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Young-ho LEE

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: December 4, 2003

Examiner: Unassigned

For: HIGH SPEED MOTION VECTOR ESTIMATION APPARATUS AND METHOD

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-77078

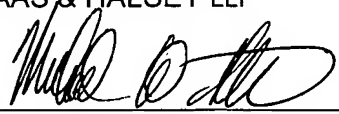
Filed: December 5, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 12/4/03

By:   
Michael D. Stein  
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0077078  
Application Number PATENT-2002-0077078

출원년월일 : 2002년 12월 05일  
Date of Application DEC 05, 2002

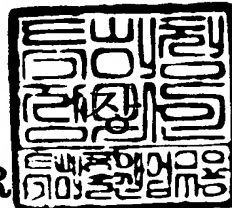
출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 12 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.12.05
【발명의 명칭】	고속 모션벡터 추정장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus and Method for searching motion vector with high speed
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	정홍식
【대리인코드】	9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】	2000-046970-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이영호
【성명의 영문표기】	LEE, YOUNG HO
【주민등록번호】	751110-1656927
【우편번호】	138-842
【주소】	서울특별시 송파구 석촌동 12-5 302호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 식 (인) 정홍
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	10 면 10,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	39,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

모션벡터를 추정하는데 걸리는 시간이 단축되는 모션벡터 추정방법 및 장치가 개시된다. 본 모션벡터 추정장치는, 제1프레임을 기준으로 제2프레임의 모션벡터를 구하는 모션벡터 추정장치에 있어서, 제1프레임에 대한 제2프레임의 수직모션벡터를 산출하는 수직모션벡터 산출부, 수직모션벡터에 따라 제2프레임의 수평모션벡터 산출시 수직참조 위치를 결정하는 옵셋제어부, 및 제2프레임의 수평모션벡터를 수직참조위치에 따른 라인에서 산출하는 수평모션벡터 산출부를 갖는다. 이러한 모션벡터 추정장치에 의하면 선행되는 제1프레임과 후행되는 제2프레임으로부터 모션벡터를 산출시, 수직모션벡터를 먼저 산출후, 이를 토대로 수평모션벡터의 계산량을 감소시킴으로서 종래에 비해 고속으로 모션벡터를 산출할 수 있다.

**【대표도】**

도 5

**【색인어】**

모션벡터, 프로그래시브, SAD(Sum of Absolute Difference), 옵셋

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

고속 모션벡터 추정장치 및 방법{Apparatus and Method for searching motion vector with high speed}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 움직임 예측에 대한 개념을 설명하기 위한 도면,

도 2a 내지 도 2d는 텔레비전의 화면 및 화면에 표시되는 영상의 모션벡터를 구하는 방법을 개념적으로 설명하는 도면,

도 3은 종래의 모션벡터 추정장치의 블록개념도,

도 4a와 도 4b는 본 발명을 개념적으로 설명하기 위한 도면,

도 5는 본 모션벡터 추정장치의 바람직한 일실시예에 따른 블록개념도,

도 6은 도 5에 도시된 수직모션벡터 산출부의 동작을 더욱 상세히 설명하기 위한 도면,

도 7은 도 5에 도시된 수평모션벡터 산출부의 동작을 더욱 상세히 설명하기 위한 도면, 그리고

도 8은 본 발명에 따른 모션벡터 추정방법의 바람직한 실시예를 도시한 순서도이다

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*

110 : 제1프레임

120 : 제2프레임

200 : 수직모션벡터 산출부

210 : 수직화소값 연산부

211 : 수직화소값저장부	212 : 제1SAD값 산출부
220 : 수직모션벡터 선택부	300 : 오프셋제어부
400 : 수평모션벡터 산출부	410 : 수평화소값 연산부
411 : 수평화소값저장부	412 : 제2SAD값 산출부
420 : 수평모션벡터 선택부	

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <17> 본 발명은 모션벡터를 추정하는 방법 및 장치에 관한 것으로서, 특히 모션벡터를 추정하는데 걸리는 시간이 단축되는 모션벡터 추정방법 및 장치에 관한 것이다.
- <18> 영상신호를 디지털 신호로 변환하여 전송 및 수신함에 따라, 아날로그 신호에 비해 데이터 크기가 큰 디지털 신호를 압축하는 방법 및 장치가 많이 개시되고 있다. 영상신호의 압축은 통상 시간영역에서 이전 영상과 다음 영상을 참조하여 중간단계의 영상을 재구성함으로서 이루어진다. 재구성된 영상은 이전 영상의 변화량, 즉 모션벡터를 통해 표현되며, 이전 영상에 모션벡터를 첨부한 형태로 이루어진다.
- <19> 도 1은 움직임 예측에 대한 개념을 설명하기 위한 도면을 나타낸다.
- <20> 도 1은 텔레비전과 같은 영상디스플레이장치의 화면에 표시되는 영상을 나타낸 것으로, 도 1a는 이전 화면, 도 1b는 다음화면, 도 1c는 재구성된 화면을 나타

낸다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 공(A)이 화살표 방향으로 이동한다고 할때, 다음화면에는 도 1b에 도시된 바와 같은 화면이 나타나게 된다. 이때, 도 1a와 도 1b의 화면 사이에는 도 1c와 같은 위치를 갖는 공(A)의 위치를 예측할 수 있다. 여기서, 도 1c에 도시된 공(A)이 이동하는 방향을 모션벡터(motion vector)라 하며, 디지털 영상신호를 전송 및 수신시, 모든 디지털 영상신호를 전송/수신 하지 않고 영상의 중간중간을 도 1c와 같은 방법으로 예측된 영상을 모션벡터로만 표현하여 전송할 수 있다.

<21> 도 2a 내지 도 2d는 텔레비전의 화면 및 화면에 표시되는 영상의 모션벡터를 구하는 방법을 개념적으로 설명하는 도면이다.

<22> 도 2a는 제1프레임으로서 화면의 좌측 상단에 디스플레이된 문자 "A"가 화면상에서 차지하는 수직영역(1) 및 수평방향의 영역(2)을 나타낸다.

<23> 도 2b는 제1프레임이 화면에 디스플레이된후, 소정시간 지나 화면에 디스플레이된 제2프레임을 나타낸다. 도 2b에 도시된 문자 "A"는 도 2a에 디스플레이된 문자 "A"에 비해 우측 하단으로 이격되어 있다. 도 2b도 마찬가지로 화면상에서 문자 "A"가 차지하는 수직영역(3) 및 수평영역(4)을 도시하고 있다. 도 2c는 도 2a와 도 2b에 도시된 수직영역(1, 3)을 도시한 것이다. 도시된 수직영역간의 차(5)를 구하면 수직모션벡터(vertical motion vector)가 된다. 도 2d는 도2a와 도 2b에 도시된 수평영역(2, 4)을 도시한 것이다. 도시된 수평영역간의 차(6)는 수평모션벡터(horizontal motion vector)가 된다. 여기서, 도 2c와 도 2d에 도시된 sr은 탐색영역(search range)을 도시한 것으로, 도 2c와 도 2d에 도시된 수직영역의 차 및 수평영역의 차를 찾을때 최초 탐색을 시작하는 영역이다. 탐색을 시작후, 동일 패턴이 탐색되지 않으면 탐색영역(sr)에서 한 픽셀(pixel)씩 이동하여 새로운 탐색영역을 구성하여 동일 패턴을 찾아간다. 이상에서

설명한 바와 같이, 시간에 따라 순차적으로 인가되는 제1프레임과 제2프레임으로부터 수평벡터 및 수직벡터를 산출하면 제1프레임이 화면에 디스플레이된후, 제2프레임은 디스플레이된 제1프레임의 모션벡터만으로 나타낼수 있음을 알 수 있다.

- <24> 도 3은 종래의 모션벡터 추정장치의 블록개념도를 도시한 것이다.
- <25> 도시된 모션벡터 추정장치는, 수직화소값연산부(30), 수직모션벡터 선택부(31), 수평화소값연산부(40), 및 수평화소값선택부(41)를 갖는다.
- <26> 수직화소값연산부(30)는 제1프레임(10)과 제2프레임(20)을 구성하는 모든 화소의 화소값을 수평라인(가로방향) 단위로 가산하여 저장한다. 예컨데, 제1프레임(10)과 제2프레임(20)이 가로방향 및 세로방향으로 각각 852 × 480의 해상도를 가질때, 각각의 라인에 구비되는 화소들의 화소값(예컨데 휘도값)들의 합을 매 라인마다 구하여 각각의 라인을 하나의 가산값으로 대응시킨다. 따라서, 라인 단위로 산출된 가산값은 모두 960개(제1프레임에서 480개, 제2프레임에서 480개)가 된다. 수직화소값연산부(30)는 저장된 960개의 가산값을 다음의 수학적 식 1에 의해 제1프레임(10)과 제2프레임(20)이 갖는 가산값에 대해 차를 구하고 이를 절대값으로 처리하여 제1프레임(10)과 제2프레임(20)이 갖는 라인간의 차이, 즉 수직방향에 대한 차이를 산출한다.

<27> **【수학적 식 1】** 
$$V(u) = \sum_{i=sr}^{M-sr} |Vp(i+u) - Vn(i)|$$
 ,

- <28> 여기서, V(u)는 SAD(Sum of Absolute Difference)값을 나타내고, sr은 탐색영역을 나타내고, Vp는 제1프레임의 수평라인 화소값을 산출하는 함수이며, Vn은 제2프레임의 수평라인 화소값을 산출하는 함수를 나타낸다.



<29> 수직모션벡터 선택부(31)는 수직화소값연산부(30)에서 수학식 1에 의해 산출된 SAD 값들중 절대값의 크기가 가장 작은 것을 수직모션벡터로 선택한다. 여기서, 수직모션벡터 선택부(31)가 모션벡터값들중 절대값의 크기가 가장 작은 것을 수직모션벡터로 취하는 이유는 제1프레임(10)과 제2프레임(20)을 구성하는 화소값을 수직방향으로 가산한 가산값의 차가 가장 작을때, 동일 프레임일 확률이 높다는 이론에 따른 것이다.

<30> 수평화소값연산부(40)는 제1프레임(10)과 제2프레임(20)에 배치되는 화소의 화소값을 수직라인(수직방향) 단위로 가산하여 저장한다. 예컨데, 제1프레임(10)과 제2프레임(20)이 가로방향 및 세로방향으로 852 × 480의 해상도를 가질때, 852개의 픽셀에 따라 수직방향으로 형성되는 수직라인 단위로 각 화소값을 가산하여 저장한다. 수평화소값연산부(40)에 저장된 가산값은 다음의 수학식 2에 의해 제1프레임(10)과 제2프레임(20)이 갖는 가산값에 대해 차를 구하고 이를 절대값으로 처리하여 제1프레임(10)과 제2프레임(20)이 갖는 수평방향의 변화량, 즉 수평모션벡터를 산출한다.

<31> **【수학식 2】** 
$$H(j) = \sum_{j=sr}^{N-sr} | (Hp(j+v) - Hn(j)) | ,$$

<32> 여기서, H(v)는 SAD값을 나타내고, sr은 탐색영역을 나타내고, Hp는 제1프레임의 수직라인 화소값을 산출하는 함수이며, Vn은 제2프레임의 수직라인 화소값을 산출하는 함수를 나타낸다.

<33> 수평모션벡터 선택부(41)는 수평화소값연산부(40)에서 수학식 2에 의해 산출된 SAD 값들중 절대값의 크기가 가장 작은 것을 수평모션벡터로 선택한다. 이와 같이, 종래에는 제1프레임(10)과 제2프레임(20)을 수평방향 및 수직방향으로 나누고, 각각의 방향에 따라 제1프레임(10)과 제2프레임(20)을 구성하는 화소값을 가산하여 모션벡터를 얻었다.

즉, 제1프레임(10)과 제2프레임(20)의 수평방향 및 수직방향에 따른 모든 화소값을 얻은 연후에야 모션벡터를 연산할 수 있었다. 이에 따라, 방송국이 텔레비전과 같은 영상디스플레이장치로 압축된 디지털 영상신호를 송신하거나, 영상디스플레이장치가 인터레이스(interlace)방식으로 입력된 디지털 영상신호를 프로그래시브(progressive)방식으로 전환시 모션벡터 연산이 늦어지게되므로, 디지털 영상신호의 송수신 및 프로그래시브 방식으로 전환시 실시간 대응이 어려운 문제점이 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<34> 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 영상신호로부터 모션벡터를 고속으로 연산 가능한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<35> 상기한 목적은 본 발명에 따라, 제1프레임을 기준으로 제2프레임의 모션벡터를 구하는 모션벡터 추정장치에 있어서, 제1프레임에 대한 제2프레임의 수직모션벡터를 산출하는 수직모션벡터 산출부, 수직모션벡터에 따라 제2프레임의 수평모션벡터 산출시 수직 참조 위치를 결정하는 옵셋제어부, 및 제2프레임의 수평모션벡터를 수직참조위치에 따른 라인에서 산출하는 수평모션벡터 산출부에 의해 달성된다.

<36> 바람직하게는, 수직모션벡터 산출부는, 제1프레임을 구성하는 각각의 수평라인이 갖는 화소의 화소값을 각각 가산하여 수직 가산값을 산출하고, 수직 가산값을 수평라인 단위로 저장하는 수직화소값저장부, 및 제1프레임의 수직 가산값과 제2프레임을 구성하는 각각의 수평라인이 갖는 화소의 화소값을 더하여 산출된 제2프레임의 수직 가산값의

차를 구하고 이를 절대값 처리하여 SAD(Sum of Absolute Difference)값을 산출하는 제1SAD값 산출부를 포함한다.

<37> 바람직하게는, 제1SAD값 산출부는, 제1프레임의 수직 가산값과 제2프레임의 수직 가산값의 차를 누적하는 가산부, 및 가산부에 누적된 값에 절대값을 취하고 이중 가장 작은것을 수직모션벡터로 취하는 수직모션벡터 선택부를 포함한다.

<38> 바람직하게는, 제1SAD값 산출부는, 다음의 수학식에 의해 SAD값이 산출되는 것을 특징으로 하는 모션벡터 추정장치:

<39> 
$$V(u) = \sum_{i=sr}^{M-sr} \left| \sum_{j=0}^{N-1} Vp(i+u,j) - Vn(i,j) \right|$$
, 여기서, M과 N은 각각 제1프레임 또는 제2프레임의 가로영역 및 세로영역이고, sr은 탐색영역이고, i와 j는 각각 가로영역과 세로영역의 화소 위치를 가리키고, V(u)는 SAD(Sum of Absolute Difference)값을 나타내고, sr은 탐색영역을 나타내고, Vp는 제1프레임의 수평라인 화소값을 산출하는 함수이며, Vn은 제2프레임의 수평라인 화소값을 산출하는 함수를 나타낸다.

<40> 바람직하게는, 수평모션벡터 산출부는, 제1프레임상의 수직라인이 갖는 화소의 화소값을 각각 가산하여 수평 가산값을 산출하고, 수평 가산값을 수직라인 단위로 저장하는 수평화소값저장부, 및 제1프레임의 수평 가산값과 제2프레임의 수평 가산값의 차로부터 SAD값을 산출하되, SAD값 산출은 수직참조위치에 따라 결정된 수평라인에서 수행됨을 특징으로 하는 제2SAD값 산출부를 포함한다.

<41> 바람직하게는, 제2SAD값 산출부는, 제1프레임의 수평 가산값과 제2프레임의 수평 가산값의 차를 누적하는 제2가산부, 및 제2가산부에 누적된 값에 절대값을 취하고 이중 가장 작은것을 수평모션벡터로 취하는 수평모션벡터 선택부를 포함한다.

<42> 바람직하게는, 제2SAD값 산출부는, 다음의 수학식에 의해 SAD값이 산출되는 것을 특징으로 하는 모션벡터 추정장치:

<43> 
$$H(v) = \sum_{j=sr}^{N-sr} \left| \sum_{i=0}^{M-1} (Vp(i+mv, j+v) - Vn(i+mv, j)) \right|$$
, 여기서, M과 N은 각각 제1프레임 또는 제2프레임의 가로영역 및 세로영역이고, sr은 탐색영역이고, i와 j는 각각 가로영역과 세로영역의 화소위치를 가리키고, mv는 수직모션벡터를 나타내고, H(v)는 SAD값을 나타내고, Hp는 제1프레임의 수직라인 화소값을 산출하는 함수이며, Vn은 제2프레임의 수직라인 화소값을 산출하는 함수를 나타낸다.

<44> 상기한 목적은 본 발명에 따라, 제1프레임을 기준으로 제2프레임의 모션벡터를 구하는 모션벡터 추정방법에 있어서, 제1프레임에 대한 제2프레임의 수직모션벡터를 산출하는 단계, 수직모션벡터에 따라 제2프레임의 수평모션벡터 산출시 수직참조 위치를 결정하는 단계, 및 제2프레임의 수평모션벡터를 수직참조위치에 따른 수평라인에서 산출하는 단계에 의해 달성된다.

<45> 바람직하게는, 수직모션벡터를 산출하는 단계는, 제1프레임을 구성하는 각각의 수평라인이 갖는 화소의 화소값을 각각 가산하여 수직 가산값을 산출하고, 수직 가산값을 수평라인 단위로 저장하는 단계, 수직 가산값과 제2프레임을 구성하는 각각의 수평라인이 갖는 화소의 화소값을 더하여 산출된 수직 가산값의 차를 구하고 이를 절대값 처리하여 SAD(Sum of Absolute Difference)값을 산출하는 단계를 포함한다.

<46> 바람직하게는, 수평모션벡터를 산출하는 단계는, 제1프레임상의 라인에 구비되는 제1프레임의 수평 가산값을 순차적으로 저장하는 단계, 수직참조위치에 따라 결정된 수

평라인에서 제1프레임의 수평 가산값과 제2프레임의 수평 가산값의 차에 의해 SAD값을 산출하는 단계를 포함한다.

<47> 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

<48> 도 4a와 도 4b는 본 발명을 개념적으로 설명하기 위한 도면을 나타낸다.

<49> 도 4a는 제1프레임(80)상에 문자 "A"(81)가 제1프레임(80)의 좌측으로부터 수평거리  $d_1$ 만큼 이격되어 있고 제2프레임(90)의 문자 "A"(91)는 좌측으로부터 수평거리  $d_2$ 만큼 이격되어 있음을 나타낸다. 여기서, 도 4a에 도시된 제1프레임(80)이 제2프레임(90)에 비해 시간적으로 선행의 것이며, 제1프레임(80)과 제2프레임(90)은 동일한 영상데이터를 가지되, 제2프레임(90)은 제1프레임(80)이 수평 및 수직방향으로 소정 거리(예컨대 수평으로  $d_2-d_1$ 만큼의 거리)만큼 이동된 영상데이터를 나타낸다.

<50> 도 4b는 도 4a에 도시된 문자 "A"(81, 91)에 의해 모션벡터를 추정하는 방법을 나타낸다. 도시된 바와 같이, 제1프레임(80)의 문자 "A"(81)와 제2프레임(90)의 문자 "A"는 거리  $d_3$ 만큼 이격되어 있으므로 제1프레임(80)위에 제2프레임을 겹치되, 제2프레임을 거리  $d_3$ 만큼 이격시켜 겹치게 되면 제1프레임(80)의 문자 "A"(81)와 제2프레임(90)의 문자 "A"(91)는 동일한 수평라인상에 위치하게 된다. 이 상태에서, 제1프레임(80)의 문자 "A"(80)로부터 제2프레임(90)의 모션벡터는 수평위치만을 추정하여 구할 수 있다. 즉, 본원발명의 개념은 수직모션벡터를 구한후, 수직모션벡터값만큼 제2프레임(90)의 비교대상(예컨대 문자 "A"(90))을 이동시킨후, 그 위치에서 수평모션벡터를 구함으로서, 수평모션벡터의 계산량을 감소시키고 결과적으로 고속으로 모션벡터를 추정할 수 있도록 한다.

- <51> 도 5는 본 모션벡터 추정장치의 바람직한 일실시예에 따른 블록개념도를 도시한 것이다.
- <52> 도시된 모션벡터 추정장치는, 수직모션벡터 산출부(200), 움직임제어부(300), 및 수평모션벡터 산출부(400)를 갖는다.
- <53> 수직모션벡터 산출부(200)는 제1프레임(110)과 제2프레임(120)으로부터 수직모션벡터를 산출한다.
- <54> 움직임제어부(300)는 제1프레임(110)과 제2프레임(120)을 순차적으로 수평모션벡터 산출부(400)로 공급하되, 제2프레임(120)은 수직모션벡터 산출부(200)로부터 인가된 수직모션벡터값에 따라 수직방향으로 소정량 쉬프트시켜 인가한다.
- <55> 수평모션벡터 산출부(400)는 움직임제어부(300)로부터 인가된 제1프레임(110)과 움직임제어부(300)에 의해 소정량 쉬프트된 제2프레임(120)을 인가받아 수평모션벡터를 산출한다. 이에 따라, 수평모션벡터 산출부(400)는 수평모션벡터를 연산시, 제1프레임(110)과 제2프레임(120)을 구성하는 모든 화소를 다 비교하는 것이 아니라, 먼저 구해진 수직모션벡터를 참조하여 특정된 수평라인만 비교하여 수평모션벡터를 산출한다.
- <56> 바람직하게는, 수직모션벡터 산출부(200)는 수직화소값연산부(210), 및 수직모션벡터 선택부(220)를 가지며, 수직화소값 연산부(210)는 수직화소값 저장부(211) 및 제1SAD 값 산출부(212)를 갖는다.
- <57> 수직화소값저장부(211)는 제1프레임(110)과 제2프레임(120)을 구성하는 모든 라인에 구비되는 화소의 화소값(예컨대 휘도값)의 합을 매 라인마다 구하고 이를 저장한다. 즉, 제1프레임(110)과 제2프레임(120)을 구성하는 라인은 각각 하나의 가산값으로 대응

된다. 다음으로, 제1SAD값산출부(212)는 수직화소값저장부(211)로부터 가산값들을 인가 받고 아래의 수학적식 3에 의해 연산하여 SAD(Sum of Absolute Difference)를 생성한다. 구해진 SAD값중 최소값을 갖는것은 수직모션벡터 선택부(220)에서 수직모션벡터로서 선택된다.

<58> **【수학적식 3】** 
$$V(u) = \sum_{i=sr}^{M-sr} \left| \sum_{j=0}^{N-1} Vp(i+u,j) - Vn(i,j) \right|,$$

<59> 여기서, M과 N은 각각 제1프레임(110) 또는 제2프레임(120)의 가로영역 및 세로영역이고, sr은 탐색영역이고, i와 j는 각각 가로영역과 세로영역의 화소위치를 가리키고, V(u)는 SAD(Sum of Absolute Difference)값을 나타내고, Vp는 제1프레임(110)의 수평라인 화소값을 산출하는 함수이며, Vn은 제2프레임(120)의 수평라인 화소값을 산출하는 함수를 나타낸다.

<60> 이하, 도 6을 참조하여 도 5에 도시된 수직모션벡터 산출부(200)의 동작을 더욱 상세히 설명하도록 한다.

<61> 도시된 바와 같이, 제1프레임(110)과 제2프레임(120)은 M개의 라인과 N개의 픽셀로 구성된다. 바람직하게는, 수직모션벡터 산출부(200)는 수직화소값저장부(211)와 제1SAD값 산출부(212)를 갖는다.

<62> 수직화소값저장부(211)는 각각의 라인단위로 라인을 구성하는 화소값을 가산하여 저장한다. 이때, 수직화소값저장부(211)는 쉬프트레지스터로 구성되며, 각각의 수평라인별로 가산된 가산값을 순차적으로 저장한다.

<63> 다음으로, 제1SAD값산출부(212)는 수직화소값저장부(211)에 라인 단위로 저장된 제1프레임(110)의 가산값들과 제2프레임(120)의 각각의 라인이 갖는 가산값을 하나씩 가

산한다. 여기서, 제1SAD값산출부(212)는 제1프레임(110)에 따른 가산값을 수직화소값저장부(211)로부터 인가받은후, 제2프레임(120)의 가산값을 하나씩 인가받을때마다 SAD값을 산출하게 된다.

<64> 제1SAD값산출부(212)의 동작은 상기한 수학적식 3과 동일하며, 구해진 SAD값은 수직모션벡터 선택부(220)로 인가된다. 여기서, 쉬프트레지스터로 구성된 수직화소값저장부(211)로부터 제1프레임(110)의 라인단위의 화소값과 제2프레임(120)의 화소값을 인가받는 제1SAD값산출부(212)는 제1프레임(110)과 제2프레임(120)의 데이터를 모두 전송받는 순간 계산을 마칠수 있다. 따라서, 제1SAD값산출부(212)는 종래의 수직모션벡터 산출이 제1프레임과 제2프레임으로부터 모든 화소값을 인가받은 후에 계산을 시작하는 것보다 빠른 시간내에 SAD값 연산을 마칠수 있게된다.

<65> 바람직하게는, 수평모션벡터 산출부(400)는 수평화소값연산부(410)와 수평모션벡터 선택부(420)를 가지며, 수평화소값 연산부(410)는 수평화소값 저장부(411)와 제2SAD값 산출부(412)를 갖는다. 이하, 수평모션벡터 산출부(400)는 도 7을 참조하여 설명하도록 한다.

<66> 도 7에 도시된 바와 같이, 제1프레임(110)과 제2프레임(120)으로부터수평화소값저장부(411)에 저장될 문자 "A"의 수직 영역은 옵셋제어부(300)에 의해 동일한 수직 영역을 갖는다. 즉, 제1프레임(110)의 문자영역(110a)와 제2프레임(120)의 문자영역(120a)은 수평방향으로는 차이가 있어도 수직방향으로는 동일한 모션벡터를 갖는다. 이에 따라, 본 발명에 따른 수평모션벡터 산출부(400)는 제1프레임(110)과 제2프레임(120)의 모든 수직라인을 비교할 필요가 없다. 따라서, 제2SAD값산출부(412)는 SAD값 연산시, 수직모션벡터를 포함하여 연산하며 SAD값 연산은 다음의 수학적식 4와 같다.



<67> **【수학식 4】** 
$$H(v) = \sum_{j=sr}^{N-sr} \left| \sum_{i=0}^{M-1} (Vp(i+mv_j+v) - Vn(i+mv_j)) \right| ,$$

<68> 여기서, M과 N은 각각 제1프레임 또는 제2프레임의 가로영역 및 세로영역이고, sr은 탐색영역이고, i와 j는 각각 가로영역과 세로영역의 화소위치를 가리키고, mv는 수직모션벡터를 나타내고, H(v)는 SAD값을 나타내고, Hp는 제1프레임(110)의 수직라인 화소값을 산출하는 함수이며, Vn은 제2프레임(120)의 수직라인 화소값을 산출하는 함수를 나타낸다.

<69> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 모션벡터 추정장치는 수직모션벡터를 먼저 구한후, 이를 토대로 수평모션벡터의 계산량을 감소시킴으로서 디지털 영상신호의 압축하거나, 인터레이스 방식을 프로그래시브 방식으로 전환시 고속동작이 가능함을 알수있다.

<70> 도 8은 본 발명에 따른 모션벡터 추정방법의 바람직한 실시예를 도시한 순서도이다.

<71> 먼저, 수직화소값연산부(210)는 제1프레임(110)과 제2프레임(120)을 구성하는 모든 라인에 구비되는 화소의 화소값(예컨데 휘도값)을 수평라인(가로방향) 단위로 가산하여 저장한다. 즉, 제1프레임(110)과 제2프레임(120)을 구성하는 라인은 각각 하나의 가산값으로 대응된다. 다음으로, 수직화소값연산부(210)의 제1SAD값 산출부(212)는 제1프레임(110)과 제2프레임(120)이 갖는 가산값들을 수학식 3에 의해 연산하여 제1SAD(Sum of Absolute Difference)값을 산출한다(S100).

<72> 다음으로, 수직모션벡터 선택부(220)는 제1SAD값 산출부(212)에서 산출된 SAD값들 중 최소값을 수직모션벡터로 선택한다(S200).

- <73> 다음으로, 옵셋제어부(300)는 제1프레임(110)과 제2프레임(120)을 순차적으로 수평 모션벡터 산출부(400)로 공급하되, 제2프레임(120)은 수직모션벡터 산출부(200)로 부터 인가된 수직모션벡터값에 따라 소정량 쉬프트 시켜 인가한다. 즉, 옵셋제어부(300)는 수직모션벡터를 제2프레임(120)의 수직참조위치로 설정한다(300).
- <74> 다음으로, 제2SAD값 산출부(410)는 옵셋제어부(300)에서 설정된 수직참조위치에 따라 수직방향으로 쉬프트된 제2프레임(120)을 제1프레임(110)의 가산값과 가산하여 절대값, 즉 SAD값을 산출한다. 따라서, 제2SAD값 산출부(412)는 제1프레임(110)과 제2프레임(120)의 모든 수평라인을 비교할 필요가 없으며, 단지 옵셋제어부(300)에서 제공되는 수직참조위치에 의해 선택된 수평라인에 대해서만 수평이동량, 즉 수평모션벡터를 산출하면 된다. 이에 따라 본발명의 수평모션벡터 산출부(400)는 종래에 제1프레임(110)과 제2프레임(120)의 모든 수평라인을 비교하여 모션벡터를 산출하는 방법에 비해 계산량과 시간이 단축된다.
- <75> 마지막으로, 수평모션벡터 선택부(420)는 제2SAD값 산출부(410)에서 산출된 SAD값 들중 최소값을 수평모션벡터로서 선택한다.

#### 【발명의 효과】

- <76> 본 발명은 상기한 바와 같이, 선행되는 제1프레임과 후행되는 제2프레임으로부터 모션벡터를 산출시, 수직모션벡터를 먼저 산출후, 이를 토대로 수평모션벡터의 계산량을 감소시킴으로서 종래에 비해 고속으로 모션벡터를 산출할 수 있다. 이러한 모션벡터 산출방법은 디지털 영상신호를 인터레이스-프로그래시브 변환시, 디지털 카메라 및 캠코더의 손떨림 보정등에 적용할 수 있다. 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범

위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

제1프레임을 기준으로 제2프레임의 모션벡터를 구하는 모션벡터 추정장치에 있어서

상기 제1프레임에 대한 상기 제2프레임의 수직모션벡터를 산출하는 수직모션벡터 산출부;

상기 수직모션벡터에 따라 상기 제2프레임의 수평모션벡터 산출시 수직참조 위치를 결정하는 옵셋제어부; 및

상기 제2프레임의 수평모션벡터를 상기 수직참조위치에 따른 라인에서 산출하는 수평모션벡터 산출부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 모션벡터 추정장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 수직모션벡터 산출부는,

상기 제1프레임을 구성하는 각각의 수평라인이 갖는 화소의 화소값을 각각 가산하여 수직 가산값을 산출하고, 상기 수직 가산값을 상기 수평라인 단위로 저장하는 수직화소값저장부; 및

상기 제1프레임의 수직 가산값과 상기 제2프레임을 구성하는 각각의 수평라인이 갖는 화소의 화소값을 더하여 산출된 상기 제2프레임의 수직 가산값의 차를 구하고 이를 절대값 처리하여 SAD(Sum of Absolute Difference)값을 산출하는 제1SAD값 산출부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 모션벡터 추정장치.

## 【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 제1SAD값 산출부는,

상기 제1프레임의 수직 가산값과 상기 제2프레임의 수직 가산값의 차를 누적하는  
가산부; 및

상기 가산부에 누적된 값에 절대값을 취하고 이중 가장 작은것을 수직모션벡터로  
취하는 수직모션벡터 선택부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 모션벡터 추정장치.

## 【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 제1SAD값 산출부는,

다음의 수학적식에 의해 SAD값이 산출되는 것을 특징으로 하는 모션벡터 추정장치:

$$V(u) = \sum_{i=sr}^{M-sr} \left| \sum_{j=0}^{N-1} Vp(i+u,j) - Vn(i,j) \right| ,$$

여기서, 상기 M과 상기 N은 각각 상기 제1프레임 또는 상기 제2프레임의 가로영역  
및 세로영역이고, 상기 sr은 탐색영역이고, 상기 i와 상기 j는 각각 가로영역과 세로영  
역의 화소위치를 가리키고, 상기 V(u)는 SAD(Sum of Absolute Difference)값을  
나타내고, 상기 sr은 탐색영역을 나타내고, 상기 Vp는 제1프레임(110)의 수평라인 화소  
값을 산출하는 함수이며, 상기 Vn은 제2프레임(120)의 수평라인 화소값을 산출하는 함수  
를 나타낸다.

## 【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 수평모션벡터 산출부는,

상기 제1프레임상의 수직라인이 갖는 화소의 화소값을 각각 가산하여 수평 가산값을 산출하고, 상기 수평 가산값을 상기 수직라인 단위로 저장하는 수평화소값저장부; 및

상기 제1프레임의 수평 가산값과 상기 제2프레임의 수평 가산값의 차로부터 SAD값을 산출하되, 상기 SAD값 산출은 상기 수직참조위치에 따라 결정된 수평라인에서 수행됨을 특징으로 하는 제2SAD값 산출부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 모션벡터 추정장치.

## 【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 제2SAD값 산출부는,

상기 제1프레임의 수평 가산값과 상기 제2프레임의 수평 가산값의 차를 누적하는 제2가산부; 및

상기 제2가산부에 누적된 값에 절대값을 취하고 이중 가장 작은것을 수평모션벡터로 취하는 수평모션벡터 선택부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 모션벡터 추정장치.

## 【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 제2SAD값 산출부는,

다음의 수학식에 의해 SAD값이 산출되는 것을 특징으로 하는 모션벡터 추정장치:

$$H(v) = \sum_{j=-sr}^{N_{sr}} \left| \sum_{i=0}^{M-1} (Vp(i+mv_j, j+v) - Vn(i+mv_j)) \right|$$

여기서, M과 N은 각각 제1프레임 또는 제2프레임의 가로영역 및 세로영역이고, sr은 탐색영역이고, 상기 i와 상기 j는 각각 가로영역과 세로영역의 화소위치를 가리키고, 상기 mv는 수직모션벡터를 나타내고, 상기 H(v)는 SAD값을 나타내고, 상기 Hp는 제1프레임의 수직라인 화소값을 산출하는 함수이며, 상기 Vn은 제2프레임의 수직라인 화소값을 산출하는 함수를 나타낸다.

#### 【청구항 8】

제1프레임을 기준으로 제2프레임의 모션벡터를 구하는 모션벡터 추정방법에 있어서,

상기 제1프레임에 대한 상기 제2프레임의 수직모션벡터를 산출하는 단계;

상기 수직모션벡터에 따라 상기 제2프레임의 수평모션벡터 산출시 수직참조 위치를 결정하는 단계; 및

상기 제2프레임의 수평모션벡터를 상기 수직참조위치에 따른 수평라인에서 산출하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 모션벡터 추정방법.

#### 【청구항 9】

제8항에 있어서,

상기 수직모션벡터를 산출하는 단계는,

상기 제1프레임을 구성하는 각각의 수평라인이 갖는 화소의 화소값을 각각 가산하여 수직 가산값을 산출하고, 상기 수직 가산값을 상기 수평라인 단위로 저장하는 단계;

상기 수직 가산값과 상기 제2프레임을 구성하는 각각의 수평라인이 갖는 화소의 화소값을 더하여 산출된 수직 가산값의 차를 구하고 이를 절대값 처리하여 SAD(Sum of

Absolute Difference)값을 산출하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 모션벡터 추정방법.

【청구항 10】

상기 수평모션벡터를 산출하는 단계는,

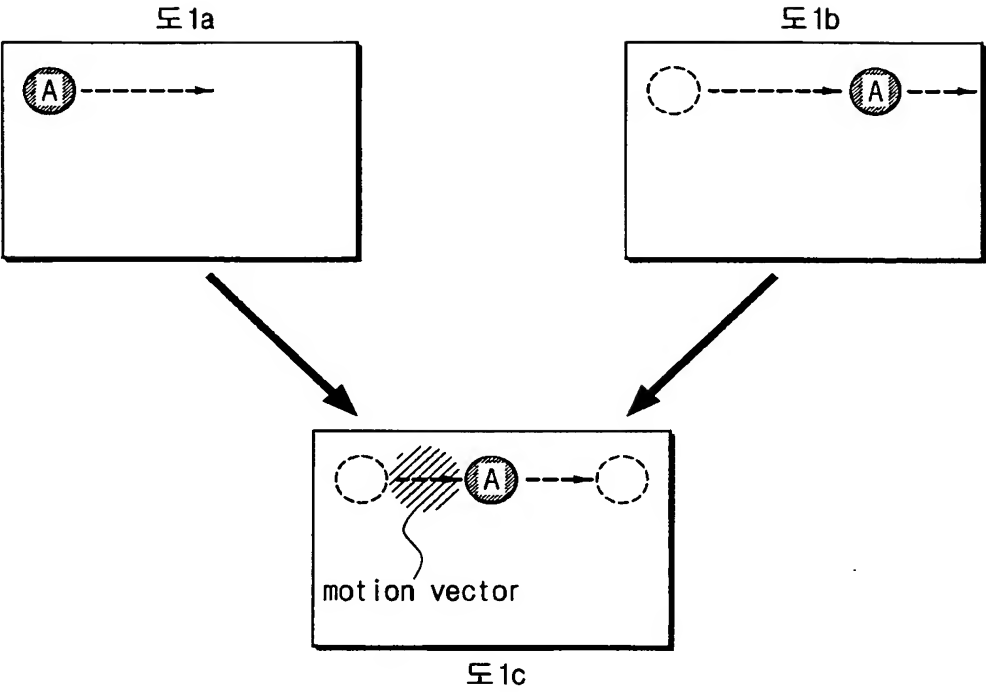
상기 제1프레임상의 라인에 구비되는 상기 제1프레임의 수평 가산값을 순차적으로 저장하는 단계;

상기 수직참조위치에 따라 결정된 수평라인에서 상기 제1프레임의 수평 가산값과 상기 제2프레임의 수평 가산값의 차에 의해 SAD값을 산출하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 모션벡터 추정방법.

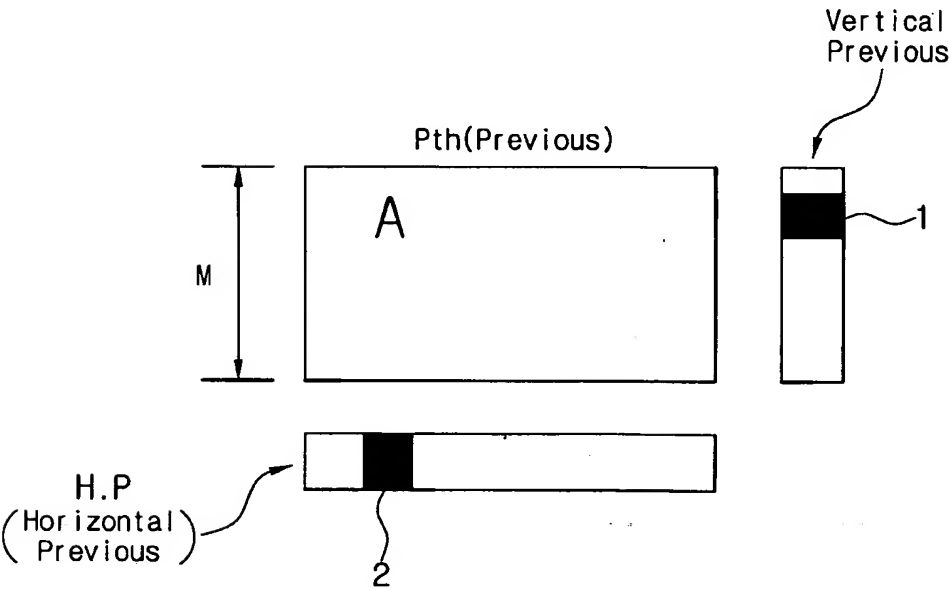


【도면】

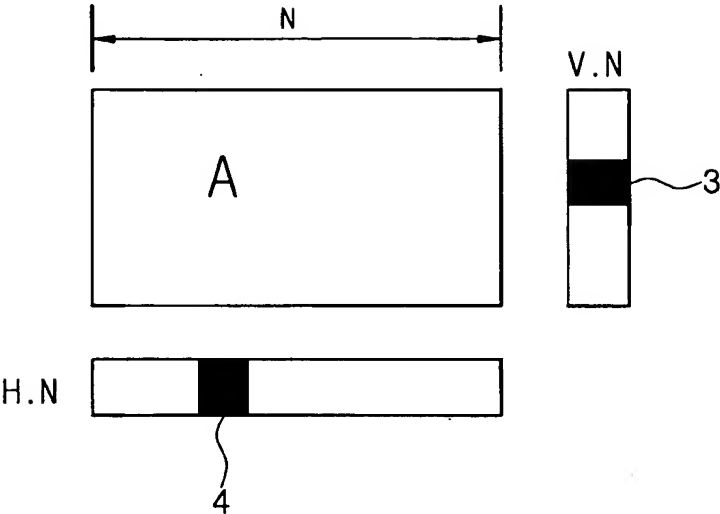
【도 1】



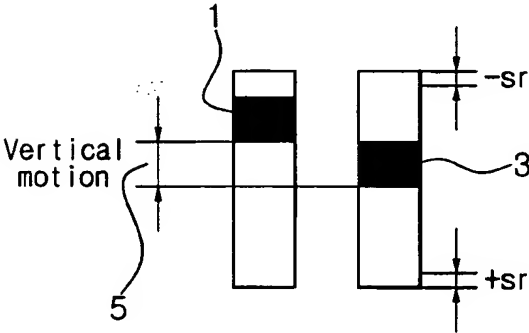
【도 2a】



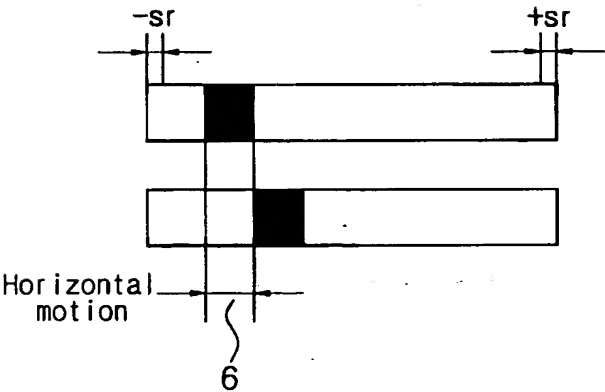
【도 2b】



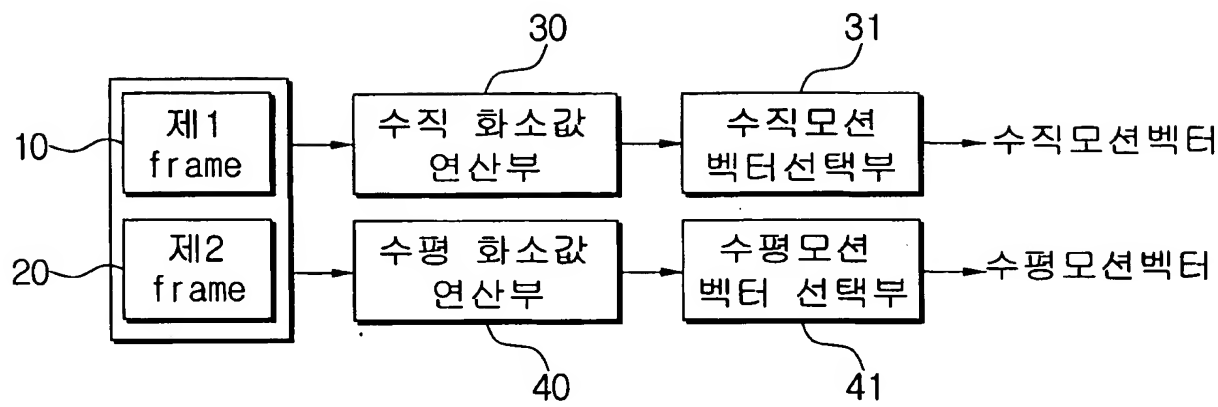
【도 2c】



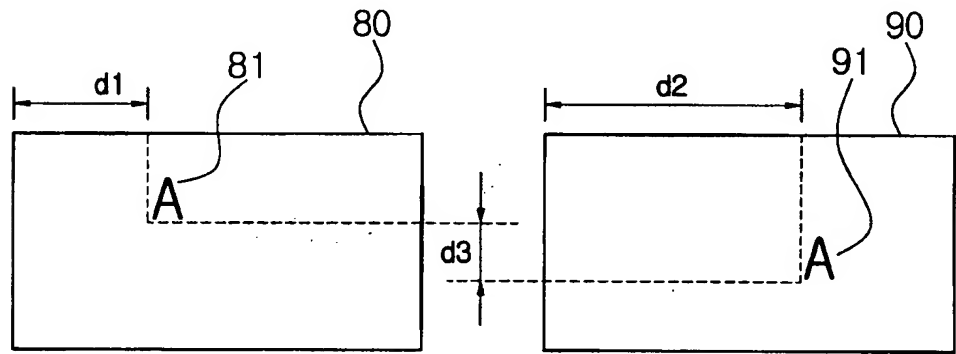
【도 2d】



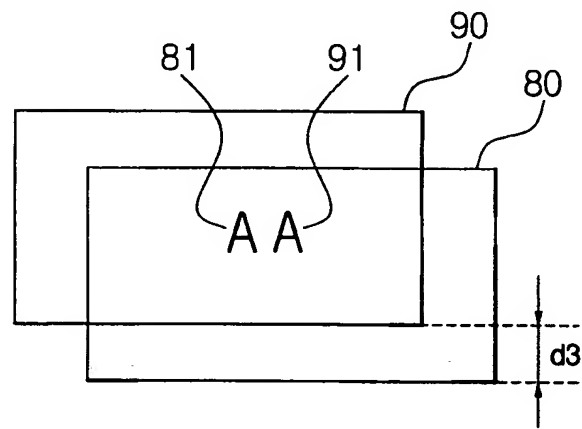
【도 3】



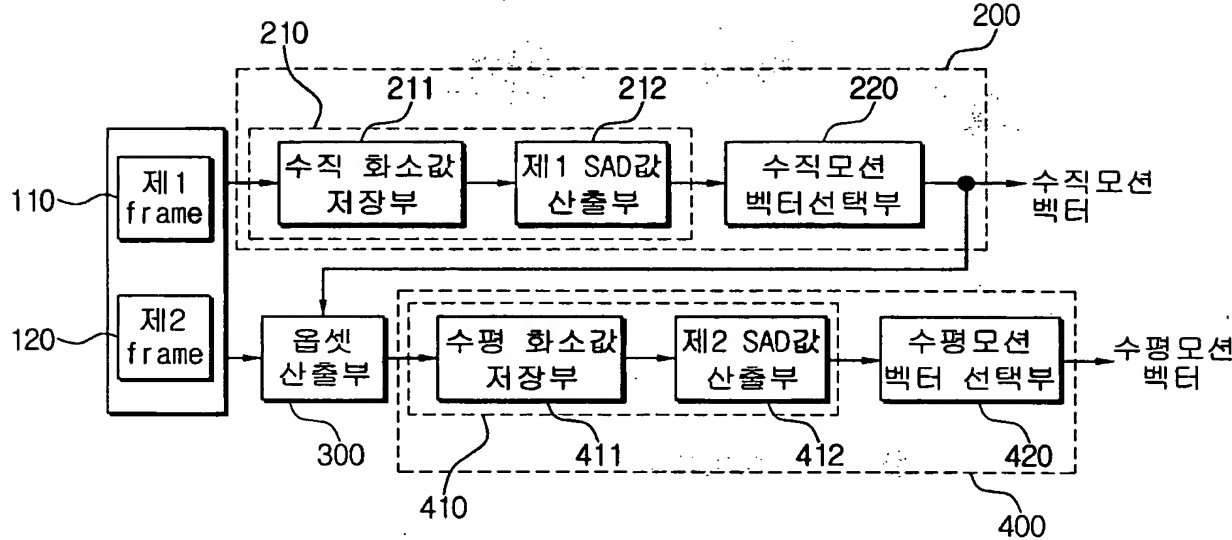
【도 4a】



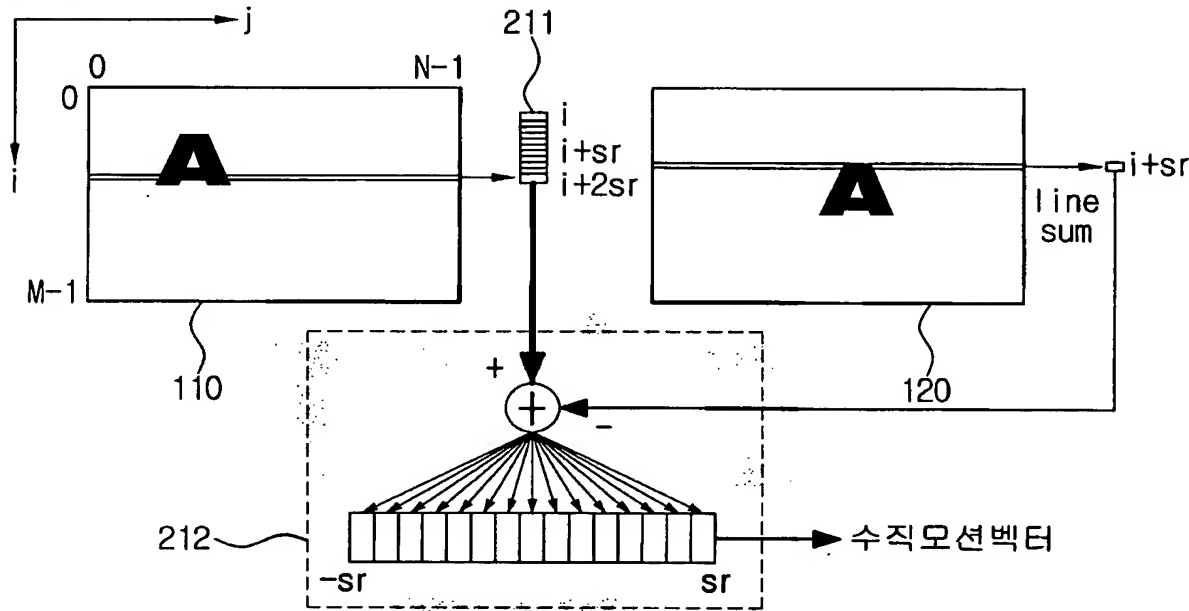
【도 4b】



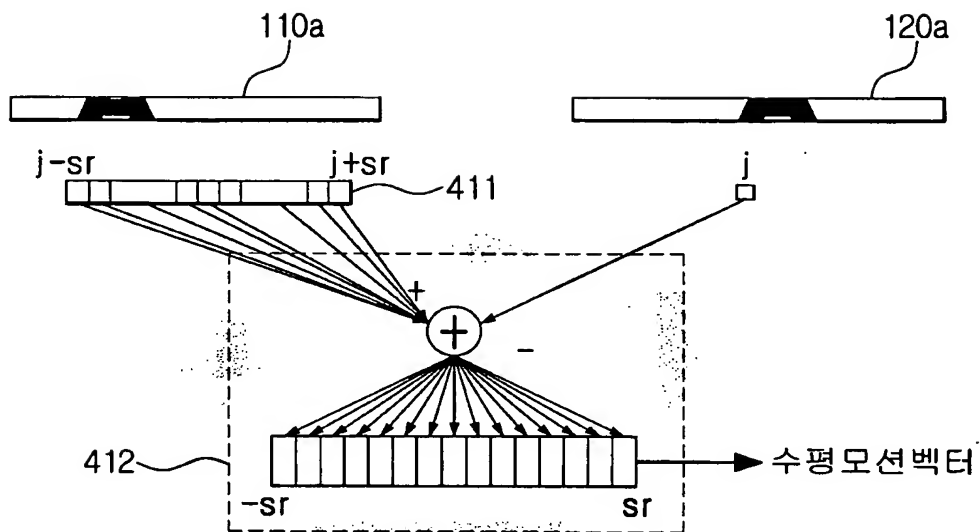
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

